INTRODUCCIÓN

La ergonomía ocupacional se basa en la adaptación del entorno laboral para conseguir el bienestar del trabajador, contribuir positivamente en su salud y facilitar la correcta realización de sus tareas y funciones.

El puesto de trabajo es el lugar que un trabajador ocupa cuando desempeña una tarea. Puede estar ocupado todo el tiempo o ser uno de los varios lugares en que se efectúa el trabajo. Algunos ejemplos de puestos de trabajo son las cabinas o mesas de trabajo desde las que se manejan máquinas, se ensamblan piezas o se efectúan inspecciones; una mesa de trabajo desde la que se maneja un ordenador; una consola de control; etc.

Es importante que el puesto de trabajo esté bien diseñado para evitar enfermedades relacionadas con condiciones laborales deficientes, así como para asegurar que el trabajo sea productivo.

Hay que diseñar todo puesto de trabajo teniendo en cuenta al trabajador y la tarea que va a realizar a fin de que ésta se lleve a cabo cómodamente, sin problemas y eficientemente.

Si el puesto de trabajo está diseñado adecuadamente, el trabajador podrá mantener una postura corporal correcta y cómoda, lo cual es importante porque una postura laboral incómoda puede ocasionar múltiples problemas, entre otros:

- lesiones en la espalda;
- aparición o agravación de una LER;
- problemas de circulación en las piernas.

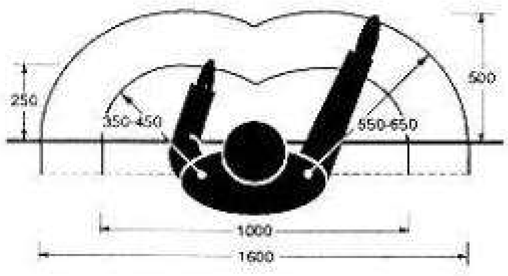
Las principales causas de esos problemas son:

- asientos mal diseñados;
- permanecer en pie durante mucho tiempo;
- tener que alargar demasiado los brazos para alcanzar los objetos;
- una iluminación insuficiente que obliga al trabajador a acercarse demasiado a las piezas.

Existen factores de estudio que nos facilitan el diseño de las áreas o puestos de trabajo y estos son:

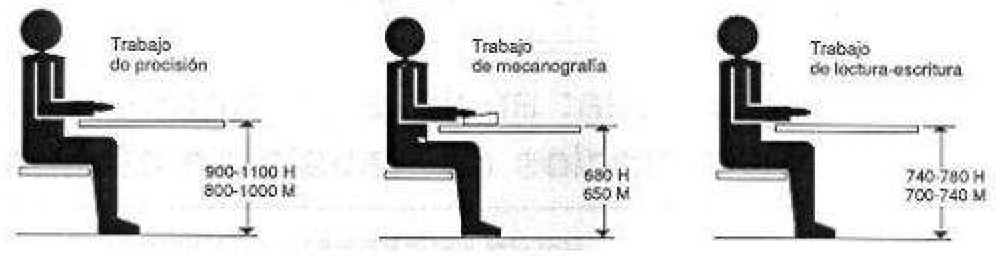
- Dimensiones del puesto.
- Postura de trabajo.
- Exigencias del confort ambiental.

Dimensiones del puesto



Dado que las posturas y los movimientos naturales son indispensables para un trabajo eficaz, es importante que el puesto de trabajo se adapte a las dimensiones

corporales del operario, no obstante, ante la gran variedad de tallas de los individuos éste es un problema difícil de solucionar. Para el diseño de los puestos de trabajo, no es suficiente pensar en realizarlos para personas de talla media (50 percentil), es más lógico y correcto tener en cuenta a los individuos de mayor estatura para acotar las dimensiones, por ejemplo del espacio a reservar para las piernas debajo de la mesa, y a los individuos de menor estatura para acotar las dimensiones de las zonas de alcance en plano horizontal. (Percentiles 95 - 5).



Postura de trabajo

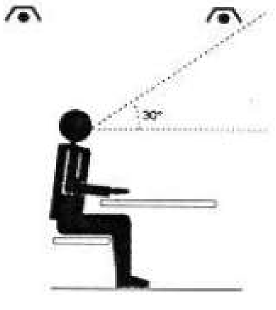
No por el mero hecho de trabajar sentado podemos decir que el trabajo de oficina es un trabajo cómodo; sin embargo, es cierto que una posición de trabajo de pie implica un esfuerzo muscular estático de pies y piernas que desaparece cuando nos sentamos. Esto ha provocado el aumento del número de puestos de trabajo sentado, llegando a alcanzar aproximadamente, en países industrial izados, las tres cuartas partes de la población activa. Sin embargo, no todo son ventajas en el trabajo sentado. Existen inconvenientes por el mantenimiento prolongado de la posición, inconvenientes que se derivan en problemas que afectan primordialmente a la espalda.

Para obtener una postura correcta analizaremos varios factores que pueden intervenir en las posturas de trabajo.

Exigencias del confort ambiental.

Un gran grupo de factores que puede influir, y de hecho influyen en la concepción de los puestos de trabajo, son los factores ambientales. El ambiente de trabajo debe mantener una relación directa con el individuo y conseguir que los factores ambientales estén dentro de los límites del confort con el fin de conseguir un grado de bienestar y satisfacción.

	INVIERNO	VERANO
TEMPERATURA	19 - 21	20 - 24
HUMEDAD RELATIVA	40 - 60	40 - 60
VELOCIDAD AIRE	0,15	0,25
DIFERENCIA TEMPERATURA ENTRE 1,1 y 0,1 m DEL SUELO	< 3°	< 3°



PRINCIPIOS DE LA ERGONOMÍA OCUPACIONAL

El bienestar, la salud, la satisfacción, la calidad y la eficiencia en la actividad de las personas dependen de la correcta interrelación existente entre los múltiples factores que se presentan en sus espacios vitales y las relaciones que establecen con los objetos que les rodean.

Existen múltiples formas de análisis de los espacios de actividad o trabajo, de los objetos y del conjunto de acciones que las personas se verán obligadas a realizar, por ejemplo, clasificar el monto de interrelaciones del sistema persona-máquina en los siguientes tipos (Mondelo P. 2001).

- Relaciones dimensionales
- Relaciones informativas
- Relaciones de control
- Relaciones ambientales
- Relaciones temporales
- Relaciones sociales
- Relaciones de organización
- Relaciones culturales

Dentro de las relaciones dimensionales juegan un papel importante los factores relacionados con la postura y movimientos de trabajo. Los cuales a su vez podemos dividir de la siguiente forma (Dul J 2008, MacLeod D 2000)

a) Factores biomecánicos, fisiológicos y antropométricos
b) Factores relacionados con el movimiento
c) Factores relacionados con la postura

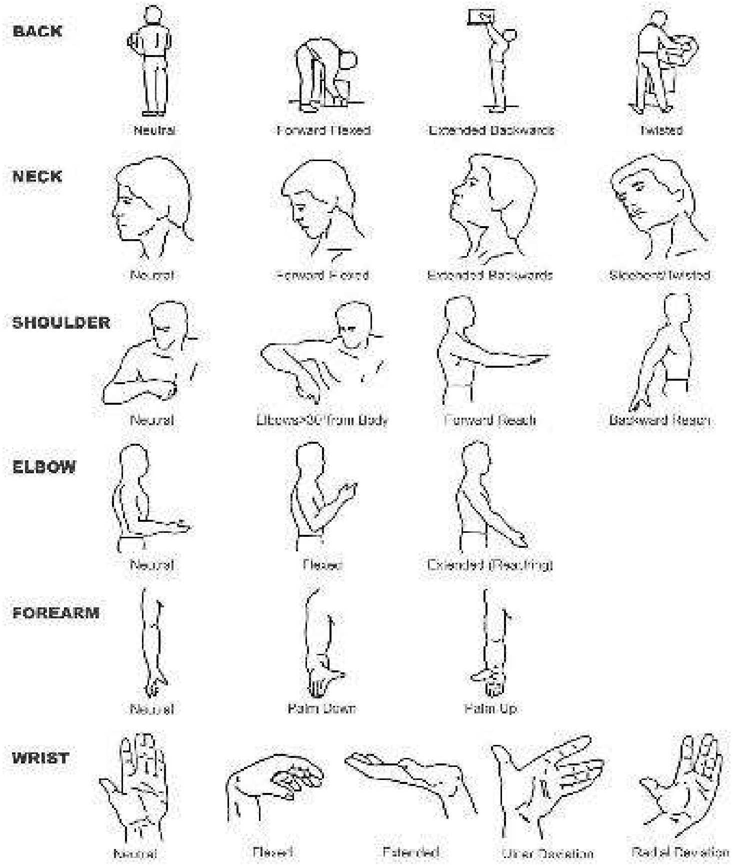
Es a través del análisis de estos factores que podemos establecer una serie de principios ergonómicos para diseño de estaciones:

a) FACTORES BIOMECÁNICOS, FISIOLÓGICOS Y ANTROPOMÉTRICOS

Factores biomecánicos

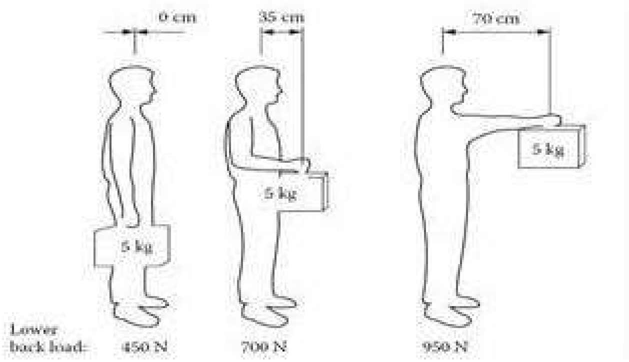
Principio 1: Las articulaciones deben mantenerse en postura neutra

Postura neutra es la posición óptima de cada articulación donde se puede aplicar la mayor fuerza, el mayor control sobre los movimientos, y la menor tensión física a sobre la articulación y tejidos circundantes. En general, esta posición se encuentra cerca de la mitad de toda la gama de movimientos, es decir, la posición en la que los músculos que rodean una articulación están igualmente equilibrados.



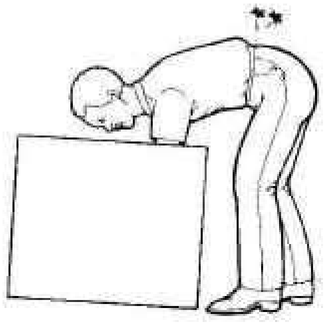
Principio 2: Mantener la tarea cerca del centro del cuerpo

Si la tarea se encuentra lejos del cuerpo, los brazos tendrán que extenderse y el tronco inclinarse hacia el frente. El peso de los brazos, cabeza, tronco y posiblemente el peso de cualquier carga generara un efecto palanca horizontal provocando estrés sobre codos, hombros y espalda.



Principio 3: Evitar flexionar la columna

La parte superior del cuerpo de un adulto pesa 40kg en promedio. Cuando el tronco se flexiona o dobla hacia adelante es más difícil para los músculos y los ligamentos de la espalda mantener el equilibrio de la parte superior del cuerpo. Por ello deberán evitarse los periodos de tiempo prolongados con la columna flexionada.

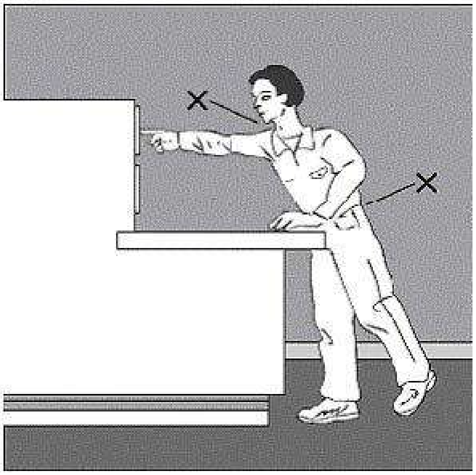


Principio 4: Evitar torcer la columna

Las posturas de torsión de la columna generan un gran estrés sobre la columna. Los discos intervertebrales se estiran y las articulaciones y músculos a ambos lados de la columna vertebral son sometidos a estrés asimétrico.

Principio 5: Evitar el uso de movimientos súbitos y forzados.

Es conocido que la carga súbita de objetos puede causar lumbalgia. La carga de objetos se tendrá que realizar de manera gradual.



Principio 6: Alternar las posturas así como los movimientos.

Las posturas o movimientos no deben mantenerse durante un largo período de tiempo. Las posturas prolongadas y los movimientos repetitivos pueden conducir a lesiones de músculos y articulaciones. Sin embargo estos efectos negativos se pueden evitar alternando las tareas. Las posturas sentado, de pie y caminar deben alternarse.

Principio 7: Limitar la duración de cualquier esfuerzo muscular continuo.

Cuanto mayor sea el esfuerzo muscular, más corto el tiempo que pueda mantenerse. La mayoría de las personas pueden mantener un máximo esfuerzo muscular por unos pocos segundos.

Principio 8: Prevenir la fatiga muscular

Los músculos requieren bastante tiempo para recuperar si se agotan .Es por ello que se debe evitar el agotamiento. Un musculo totalmente fatigado requiere de 30 minutos de descanso para recuperarse un 90%.Un musculo fatigado a la mitad requiere de 15 minutos. Una recuperación puede llevar varias horas.

Principio 9: Establecer más descansos cortos pero frecuentes en lugar de descansos largos pero únicos o aislados.

La fatiga muscular puede reducirse distribuyendo el tiempo de descanso durante la duración de la tarea o día de trabajo. No es buena idea acumular los tiempos de descanso y tomarlos todos juntos al final de la tarea o de día de trabajo.

Factores fisiológicos

Principio 1: Limitar el gasto de energía durante el desarrollo de las tareas.

La mayoría de la población puede llevar a cabo tareas prolongadas sin experimentar fatiga general cuando la demanda de energía de la tarea (expresada como la energía consumida por persona por unidad de tiempo) no exceda 250 W (1 W = 0.06 kj/min= 0.0143 kcal/min).Ejemplos de actividad con demanda de energía menor a 250 W son escribir, planchar, ensamblado de materiales ligeros, operar maquinara.

Principio 2: El descanso es necesario después de tareas pesadas.

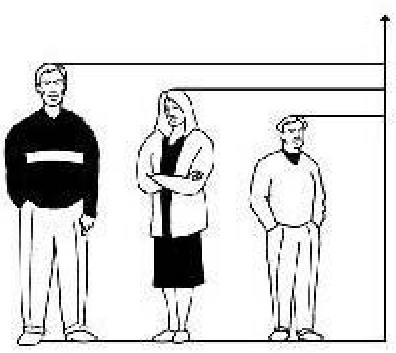
Si la demanda de energía excede 250 W, entonces se tendrán que establecer descansos adicionales para lograr la recuperación. El descanso puede ser a través de descansos o disminuyendo las demandas físicas de las tareas.

Algunos ejemplos de tareas que demandan más de 250 W son las siguientes:

- Caminar mientras se carga algún objeto
- Cargar frecuente de objetos
- Correr
- Subir escaleras.

Factores antropométricos

Principio 1: Tomar en cuenta las diferencias en las medidas corporales.



Tener en cuenta siempre las dimensiones estáticas y dinámicas, y recordar que varían de una persona a otro. La edad, el sexo, la raza, y el nivel social, influyen en las medidas antropométricas.

Principio 2: Uso de tablas antropométricas de poblaciones específicas.

b) FACTORES RELACIONADOS CON EL MOVIMIENTO

Principio 1: Restringir el número de tareas donde se requiera desplazar carga manualmente.

Los sistemas de producción deberán diseñarse para utilizar la mecanización como una forma de restringir el manejo manual de carga.

Principio 2: Crear circunstancias óptimas para el manejo de carga.

Si es necesario el manejo de carga (hasta 23 kg) entonces las condiciones de carga deberán optimizarse:

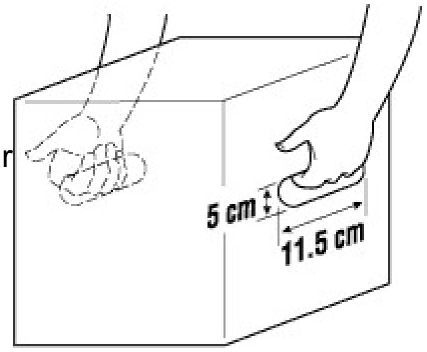
- Acercar la carga al cuerpo(25-30 cm de distancia)
- La altura inicial de carga deberá ubicarse entre 75-80 cm
- Cargar con las dos manos.
- No torcer ni inclinar la espalda al cargar

Principio 3: Asegurar que la gente no cargue más de 23kg.

Principio 4: Diseñar un lugar de trabajo adecuado para las actividades de carga.

El espacio para las piernas y los pies debe ser suficiente para que una posición estable para los pies y que permitir que el trabajador doble sus rodillas. No deber ser necesario girar el tronco. La altura y ubicación de la carga en la superficie de trabajo debe ser tal que al levantar la carga las manos estén a una altura optima de 75 cm y se encuentre cerca del tronco.

Principio 5: Los objetos deben contar con agarraderas.

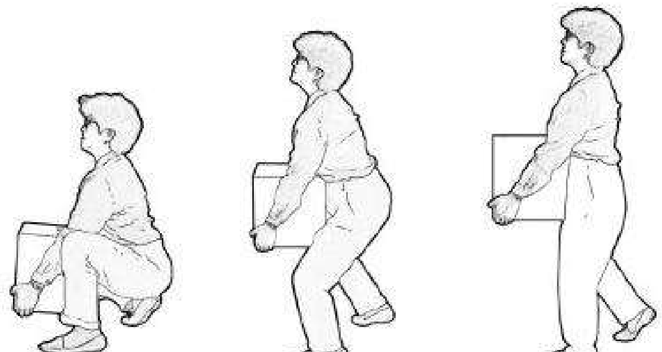


Idealmente los objetos que tengan que cargarse deberán contar con agarraderas.

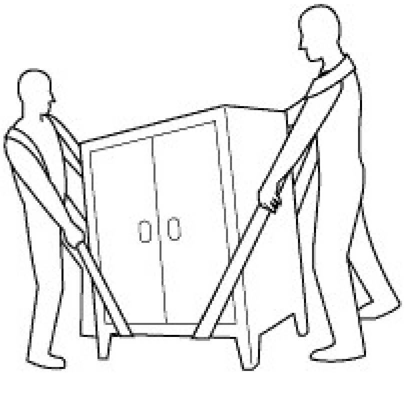
Principio 6: Asegurarse que la carga tiene la forma correcta.

El tamaño de la carga debe ser lo más pequeño posible para que pueda acercarse al cuerpo. Debe ser posible mover la carga entre las rodillas si tiene que ser levantado desde el suelo. La carga no debería tener bordes filosos ni ser demasiado fría o caliente al tacto.

Principio 7: Uso de la técnica correcta de carga.

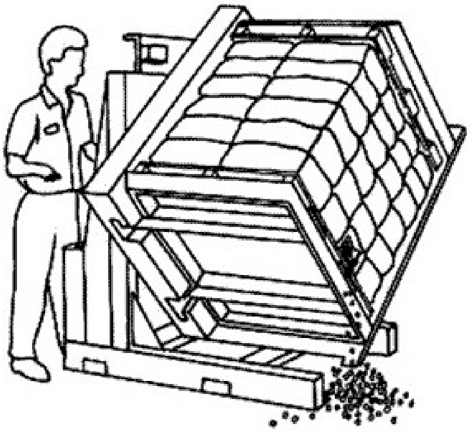


Principio 8: Los objetos pesados (más de 35 kg) deberán cargarse por dos o más personas.



Varias personas pueden trabajar juntos si la carga es demasiado pesada para ser levantada por una persona. Los trabajadores

deberán ser aproximadamente de la misma altura y fuerza, y debe ser capaz de trabajar bien juntos. Uno de ellos debe coordinar el levantamiento, ya que esto impedirá que movimientos inesperados.

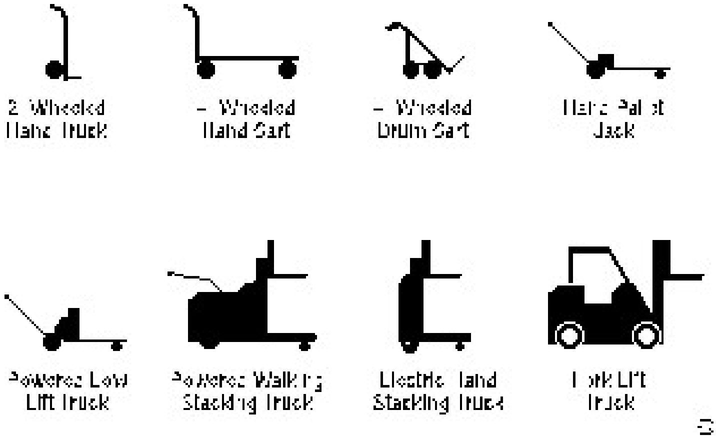


<u>Principio 9:</u>Utilizar ayudas o auxiliares de carga en objetos de más de 40 kg.

<u>Principio 10:</u>Evitar cargar objetos muy alto o largos.

<u>Principio 11:</u>Evitar cargar objetos con una mano.

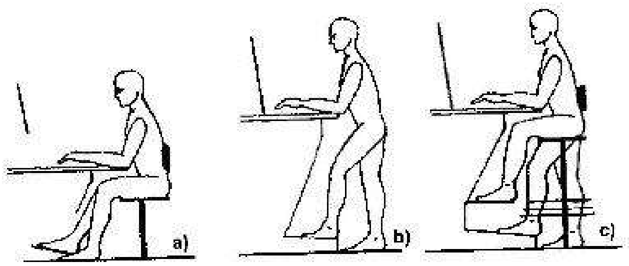
<u>Principio 12:</u> Utilizar accesorios para transporte de carga.



c) FACTORES RELACIONADOS CON LA POSTURA

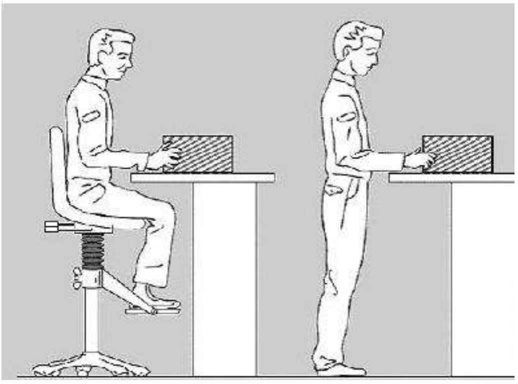
<u>Principio 1:</u> Seleccionar la postura adecuada para la tarea.

Las características de la tarea son las que determinar la postura básica de trabajo: sentado, de pie o semis entado. Para determinar la postura de trabajo se podrán utilizar cualquiera de las guías existentes.

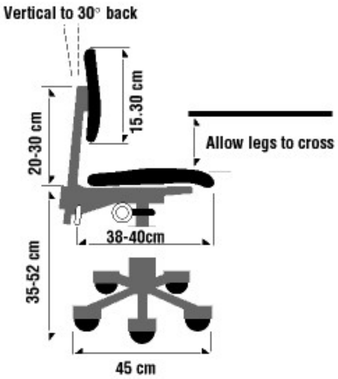


Principio 2: Alternar las posturas sentado con trabajo de pie y caminar.

Aunque trabajar sentado es usualmente más favorable que trabajar de pie, el trabajar sentado por largos periodos deberá evitarse por también tiene un número importante de desventajas. Muchas actividades manuales llevadas a cabo estando sentado (por ejemplo la escritura o el trabajo de montaje de piezas) exigen a la persona mantener las manos a la vista. Esto significa que la cabeza y el tronco deben estar ligeramente inclinados hacia adelante. El cuello y la espalda son entonces sometidos a estrés prolongado y estos pueden conducir a lesiones en cuello y espalda. Inclinar el tronco hacia adelante también implica que el respaldo de la silla ya no podrá utilizarse.



Principio 3: Las alturas del asiento y respaldo de la silla deben ser ajustables.



Existen muchas sillas ergonómicas en el mercado. La característica más importante que deben tener estas sillas es que la altura y el respaldo sean ajustables

Principio 4: Limitar el número de ajustes posibles.

La posibilidad de ajuste debe ser restringida solo a los componentes más importantes de la silla, como mínimo, la altura del asiento y del respaldo. Entre más ajustes posibles tenga una silla más posibilidades de usarse incorrectamente habrá.

Principio 5: Proveer instrucciones del uso apropiado de las sillas.

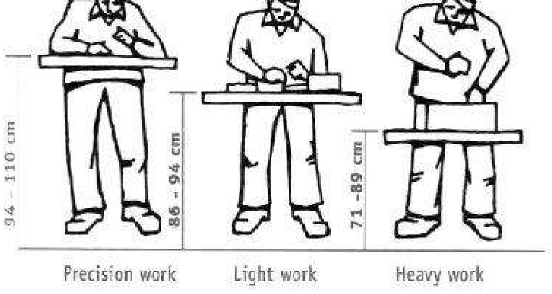
Los usuarios de sillas ajustables deben recibir instrucción en relación al ajuste óptimo de la silla, por ejemplo, cada seis meses. Esto también se aplica a otros elementos ajustables del lugar de trabajo, tales como la mesa.

Principio 6: Las características específicas de la silla son determinadas por la tarea.

Además de sus características generales, una buena silla ergonómica, tendrá características específicas que dependerán de la tarea a realizar. Una silla con descansabrazos se puede seleccionar si estos no obstaculizar las actividades, un descansabrazos puede soportar el peso de los brazos y el tronco. Los descansabrazos deber permitir que el trabajador se pueda acercar a la mesa de trabajo. Las ruedas pueden ser utilizadas en una silla si se tiene que mover a menudo, pero no son recomendables si el trabajador requiere utilizar pedales.

Principio 7: La altura de trabajo depende de la tarea a realizar.

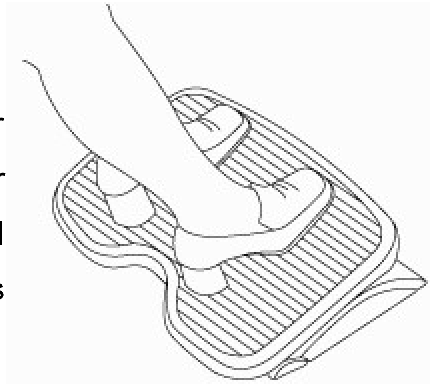
La silla es solo uno de los factores determinantes para hablar de una postura de trabajo adecuada. La posición de las manos así como el Angulo visual es también de gran importancia para la postura de la cabeza, tronco y manos. La altura correcta de las manos y del ángulo visual depende la tarea y de las dimensiones corporales .Durante la mayoría de las tareas se utilizan las manos y se tiene que ver lo que se está realizando.



Principio 8: Las alturas de la superficie de trabajo, y asiento deben ser compatibles.

En un asiento de trabajo, el cual puede ser ajustable individualmente, las distancias verticales entre pies, asiento y superficie de trabajo deben ser compatibles. La altura de los pies deber ser fija apoyada en el piso.

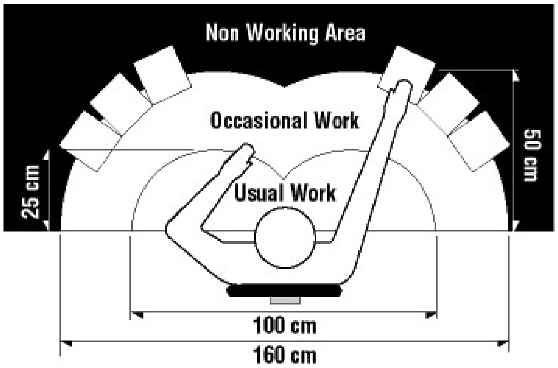
Principio 9: Utilizar un descansapies si la altura de trabajo es fija.



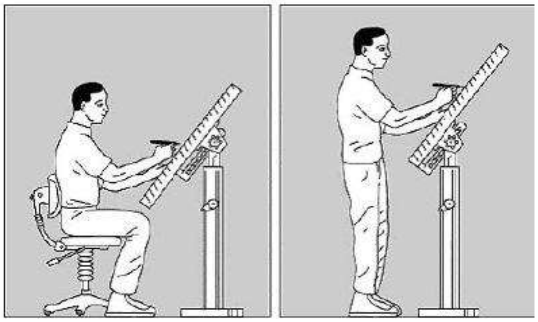
Si el trabajador no puede ajustar su altura de trabajo, como por ejemplo en una máquina, entonces la superficie de trabajo deber ubicarse tomando en cuenta a los trabajadores altos.La altura del asiento se ajusta a la superficie de trabajo. La altura de los pies entonces se ajustara con una descansa pies.

Principio 10: Evitar estiramientos excesivos.

Es necesario limitar la extensión hacia el frente y los estiramientos laterales deberán evitarse así como la torsión del tronco. Las piezas de trabajo, herramientas y controles de uso regular deberán colocarse frente y cerca del cuerpo.



Principio 11: Seleccione superficies de trabajo con inclinación para tareas de lectura.

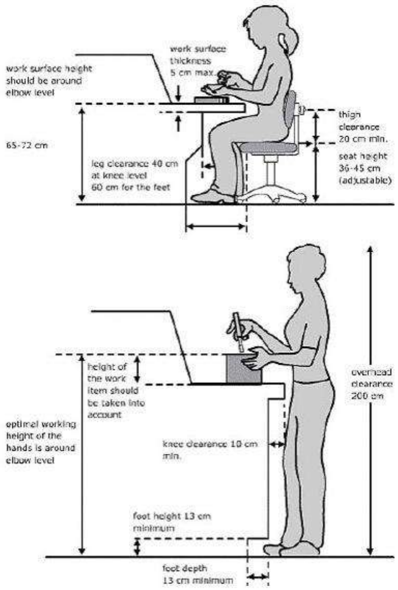


Si las actividades lo permiten, deberá hacerse uso de una superficie de trabajo inclinada para las tareas de lectura otras tareas donde el trabajo tiene que ser mantenido a cerca de los ojos, tales como escribir y

el trabajo de montaje sin herramientas. Una superficie de trabajo inclinada acerca el trabajo al ojo en lugar de que sea al revés, mejorando así la postura de la cabeza y tronco.

<u>Principio 12:</u> Proporcionar suficiente espacio para las piernas.

Deber proporcionarse el suficiente espacio debajo de la superficie de trabajo. En la siguiente figura se muestran las dimensiones ideales de estos espacios.



<u>Principio13:</u> No utilizar plataformas (tarimas)

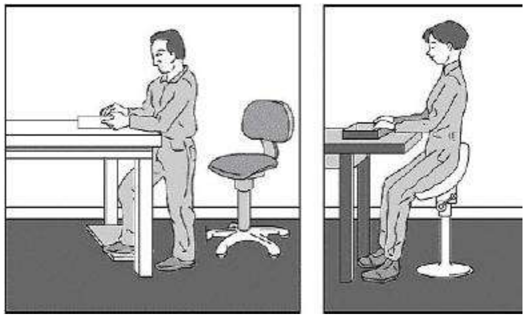
El uso de plataformas para trabajos de pie no es recomendable. La mayoría de las desventajas de las plataformas son la posibilidad de caídas, la dificultad para su limpieza y dificultan el transporte a lo largo de los pasillos. También necesitan más espacio de trabajo y no son prácticos si su altura tiene que ser ajustado regularmente para distintas personas o de diferentes alturas de trabajo.

<u>Principio 14:</u> Ofrecer variación en tareas y actividades.

El diseño y la organización de las actividades deberán asegurar que todo mundo pueda realizar varias tareas y de esa forma evitar las posturas prolongadas.

<u>Principio 15:</u> Introducir estaciones de trabajo sentado/de pie.

Si las tareas se van a llevar a cabo por largos periodos, el lugar de trabajo deberá adaptarse de tal forma que el trabajo pueda realizarse de pie o sentado.

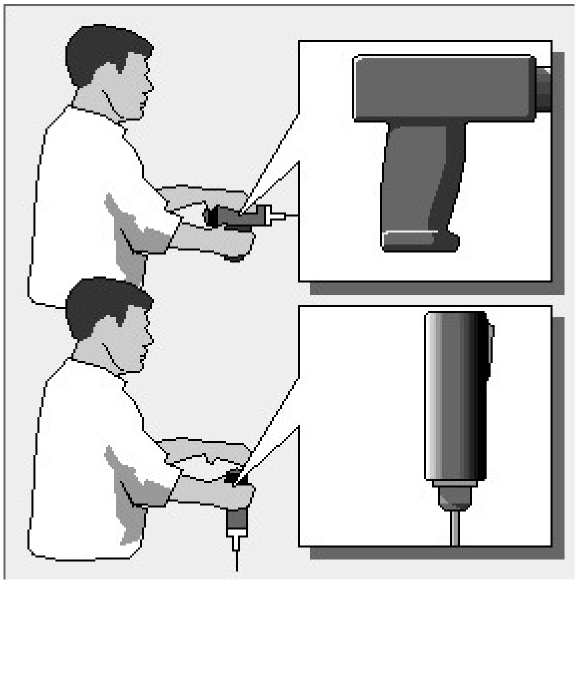


Principio 16: Utilizar ocasionalmente las sillas anti fatiga para trabajos de pie.

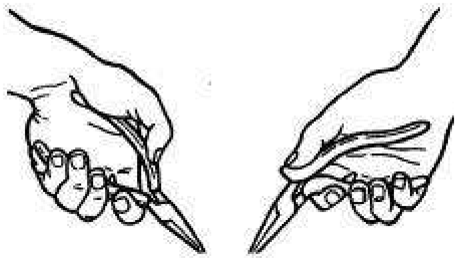
Una silla anti fatiga puede utilizarse para variar la postura de pie. Sin embargo no pueden utilizarse por largos periodos y solo deberá colocarse en actividades de pie donde no se requiera el uso de fuerza o de movimientos con estiramiento.

Principio 17: Seleccionar la herramienta de trabajo apropiada.

Se recomienda seleccionar el tipo de herramienta que pueda ajustarse adecuadamente a la tarea.



Principio 18: No doblar la muñeca sino utilizar herramientas curveadas.



<u>Principio 19:</u> Las herramientas manuales no deber ser demasiado pesadas.

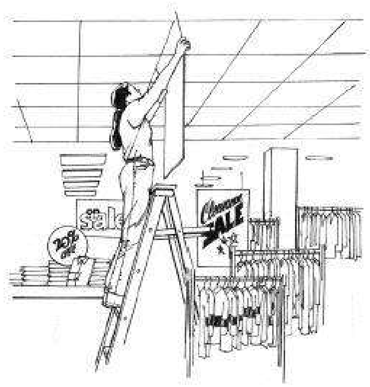
Si la herramienta no puede descansar sobre una superficie y se utiliza normalmente con una mano, su peso no debe superar los 2 kg.

Herramientas pesadas que se utilizan con frecuencia deben estar suspendidas en un balancín.

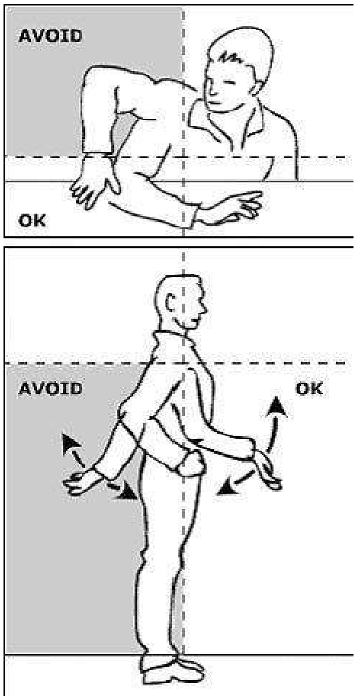
<u>Principio 20:</u> Poner atención en la forma de los manubrios o mangos.

La forma y la ubicación de manubrios en los carros, cargas, maquinas deben tener en cuenta la posición de las manos y brazos. Si la mano completa es utilizada para usar fuerza entonces el manubrio debe tener una diámetro de aproximadamente 3 cm y una longitud de aproximadamente 10 cm.

<u>Principio 21:</u> Evitar desarrollar tareas por encima de la altura de los hombros.



Principio 22: Evitar trabajar con las manos por detrás del cuerpo.



Bibliografía

Paola Vera. (Octubre de 2013). *ERGONOMÍA 1010*. Obtenido de ERGONOMÍA 1010: https://sites.google.com/site/ergonomia11211321/u3/3-3

Ricardo Chavarría Cosar. (1982). *NOTA TECNICA 242.*